

**PENGARUH PEMBALIKAN ARAH ARUS LALU LINTAS TERHADAP
KINERJA SIMPANG BERSINYAL
(Studi Kasus Simpang Nonongan Kota Surakarta)**

Tugas Akhir

diajukan untuk memenuhi syarat guna
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



Disusun Oleh :

GRANDIS BAYU CITRANTONO

NIM : D100 090 057

NIRM : 09 6 106 03010 50057

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“PENGARUH PEMBALIKAN ARAH ARUS LALU LINTAS TERHADAP KINERJA SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Nonongan, Kota Surakarta). Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Juni 2014

Yang menyatakan,



GRANDIS BAYU CITRANTONO

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PEMBALIKAN ARAH ARUS LALU LINTAS TERHADAP KINERJA SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Nonongan Kota Surakarta)

Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Sidang Pendadaran

Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji

Pada tanggal 24 April 2014

diajukan oleh :

GRANDIS BAYU CITRANTONO

NIM : D 100 090 057

NIRM : 09 6 106 03010 50057

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Nurul Hidayati, PhD.)

NIK: 694

(Ika Setivaningsih, S. T., M. T.)

NIK : 923

Anggota

(Muslich Hartadi Sutanto, PhD.)

NIK: 815

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. Sri Sunarjono, M. T., Ph. D.)

NIK : 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Mochamad Solikin, PhD.)

NIK : 792

MOTTO

“Maka (ketahuilah) sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan.”

(Qs. Al-Insyirah: 5)

"Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kalian dan orang-orang yang diberi ilmu (agama) beberapa derajat."

(Qs. Al-Mujaadilah:11)

"Barang siapa yang bersabar atas kesulitan dan himpitan kehidupannya, maka aku akan menjadi saksi atau pemberi syafaat baginya pada hari kiamat."

(HR. Tirmidzi).

“Saya bertanya tentang kebijaksanaan, dan Allah memberi saya masalah untuk diselesaikan”

(Salahuddin Al Ayyubi)

“Akan kuberikan ilmu yang kumiliki kepada siapapun, asal mereka mau memanfaatkan ilmu yang telah kuberikan itu”

(Imam Syafi'i)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Ayah, ibu, kakak, dan adiku yang tersayang selalu memberikan doa dan dorongan untuk mencapai cita – cita.
2. Saudara – saudara penulis tersayang.
3. Sahabat – sahabat penulis.
4. Teman – teman teknik sipil angkatan 2009 yang selalu setia memberikan semangat dan motivasi.
5. Almaterku Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah menampungku sebagai tempat mencari ilmu selama ini.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berupa studi kasus dengan judul **“Pengaruh Pembalikan Arah Arus Lalulintas Terhadap Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Nonongan Kota Surakarta)”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik S-1 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penyusunan Tugas Akhir ini didasarkan pada analisis penyusun dari survai langsung di lapangan. Pelaksanaan survai tidak lepas dari partisipasi rekan – rekan dan pihak – pihak yang turut serta membantu, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, M. T., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Mochamad Solikin S. T., M. T., Ph. D. selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Nurul Hidayati, S. T., M. T., Ph. D. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, dan saran sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
4. Ibu Ika Setiyaningsih, S. T., M. T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak meluangkan waktunya untuk konsultasi dan memberi pengarahan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan membantu penulis dalam pelaksanaan kegiatan akademik.
6. Ayah dan Ibu yang terhormat, terima kasih atas materi, kesabaran, tuntunan, dan pesan – pesan yang membuat penulis tabah menghadapi cobaan.
7. Kakak dan Adikku yang telah memberikan semangat dan membantu dalam menyelesaikan tugas ini.
8. Teman – teman angkatan 2009 yang telah membantu praktek dalam pengambilan data di lapangan secara langsung.

Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca secara umum dan secara khusus bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan didalamnya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Simpang	5
B. Simpang Bersinyal	5
C. Sinyal Lalu Lintas	5
D. Konflik	6
E. Arus Lalu Lintas.....	6
F. Kapasitas	7
G. Tundaan.....	7
H. Antrian.....	7
I. Derajat Kejenuhan.....	7
J. Persamaan dan Perbedaan Penelitian Sejenis	8
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Simpang Bersinyal Kondisi <i>Existing</i>	9
1. Ekuivalen Mobil Penumpang	9
2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	9
3. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	10
4. Arus Jenuh yang Disesuaikan	10
5. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	10
6. Panjang Antrian.....	11
7. Kendaraan Terhenti.....	12
8. Tundaan.....	13
B. Simpang Bersinyal Kondisi Pembalikan Arah.....	15
1. Data Asumsi yang Diperlukan	15
2. Faktor Penyesuaian Laju Arus Jenuh	15

3. ArusJenuh.....	16
4. KapasitasdanDerajatKejenuhan	16
5. Tundaan.....	17

BAB IV METODE PENELITIAN

A. LokasiPenelitian.....	19
B. Pengumpulan Data	20
C. Bagan Alir Penelitian	26

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Data Simpang.....	27
1. Kondisi Geometrik <i>Existing</i>	27
2. Kondisi Lingkungan <i>Existing</i>	28
3. Kondisi Lalu Lintas <i>Existing</i>	29
4. Data Waktu Sinyal dan Fase Kondisi <i>Existing</i>	30
5. Data Arus Lalu Lintas Kondisi <i>Existing</i>	31
B. AnalisisKinerjaSimpangBersinyalKondisi <i>Existing</i>	33
1. Rasio Berbelok	34
2. Lebar Pendekat Efektif.....	34
3. Arus Jenuh Dasar	35
4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	35
5. Faktor Penyesuaian Hambatan Sampling.....	35
6. Faktor Penyesuaian Kelandaian	36
7. Faktor Penyesuaian Parkir.....	36
8. Faktor Penyesuaian Belok Kanan	36
9. Faktor Penyesuaian Belok Kiri	37
10. Arus Jenuh Disesuaikan	37
11. Kapasitas	37
12. Derajat Kejenuhan.....	37
13. Rasio Hijau.....	38
14. Panjang Antrian.....	38
15. Kendaraan Terhenti	40
16. Tundaan.....	41
C. AnalisisKinerjaSimpangAlternatifPertama	43
1. Data Geometrik Alternatif Pertama	43
2. Data Arus Lalu Lintas	43
3. Data Waktu Sinyal	43
4. Rasio Arus.....	44
5. Rasio Arus Simpang.....	44
6. Rasio Fase	44
7. Kapasitas	45
8. Derajat Kejenuhan.....	45
9. Rasio Hijau.....	46
10. Panjang Antrian.....	46
11. Kendaraan Terhenti	48
12. Tundaan.....	49

D. Analisis Kinerja Simpang Alternatif Kedua	51
1. Skenario Pembalikan Arah Arus Lalu Lintas.....	51
2. Data Analisis Alternatif Kedua	52
3. Lebar Pendekat Efektif.....	53
4. Arus Jenuh Dasar	55
5. Arus Jenuh Disesuaikan	55
6. Rasio Arus.....	55
7. Rasio Arus Simpang.....	56
8. Rasio Fase	56
9. Kapasitas	57
10. Derajat Kejenuhan.....	57
11. Panjang Antrian.....	58
12. Kendaraan Terhenti	60
13. Tundaan.....	61
E. Analisis Kinerja Simpang Kondisi <i>Existing</i> dengan Metode HCM 2000	63
1. Data Geometrik	63
2. Kondisi Lalu Lintas Metode HCM 2000	64
3. Data Arus Lalu Lintas Metode HCM 2000.....	65
4. Faktor Jam Puncak	66
5. Persentase Kendaraan Berat.....	66
6. Arus yang Disesuaikan.....	66
7. Arus yang Disesuaikan dalam Kelompok Lajur	67
8. Rasio Berbelok	67
9. Jumlah Lajur.....	67
10. Faktor Penyesuaian Arus Jenuh	67
11. Arus Jenuh yang Disesuaikan	71
12. Kapasitas	71
13. Derajat Kejenuhan.....	71
14. Tundaan Seragam.....	72
15. Kalibrasi Tundaan Inkremental.....	72
16. Tundaan Inkremental	72
17. Faktor Penyesuaian Kemajuan	72
18. Tundaan.....	73
F. Analisis Kinerja Simpang Alternatif Pertama dengan Metode HCM 2000	73
1. Data Geometrik	73
2. Data Arus Lalu Lintas	73
3. Data Waktu Sinyal	74
4. Kapasitas	74
5. Derajat Kejenuhan.....	74
6. Tundaan Seragam.....	74
7. Tundaan Inkremental	75
8. Tundaan.....	75
G. Analisis Kinerja Simpang Alternatif Kedua dengan Metode HCM 2000	76

1. Data Geometrik	76
2. Data Arus Lalu Lintas	77
3. Arus Disesuaikan	77
4. Arus Disesuaikan Dalam Kelompok Lajur	78
5. Jumlah Lajur.....	78
6. Faktor Penyesuaian Arus Jenuh	78
7. Arus Jenuh yang Disesuaikan	80
8. Kapasitas	80
9. Derajat Kejenuhan.....	80
10. Tundaan Seragam.....	81
11. Tundaan Inkremental	81
12. Tundaan.....	81
H. Perbandingan Kinerja Simpang Kondisi <i>Existing</i> dengan Pembalikan Arah Arus Lalu Lintas	82
I. Pembahasan Derajat Kejenuhan dan Panjang Antrian antara Hasil Analisis dengan Kondisi Di Lapangan	85

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	86
B. Saran	87

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1. Nilai Ekvivalen Tiap Tipe Kendaraan.....	9
Tabel III.2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	9
Tabel III.3. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	10
Tabel III.4. Data Asumsi HCM 2000.....	15
Tabel III.5. Faktor Penyesuaian Laju Arus Jenuh.....	15
Tabel III.6. Faktor Penyesuaian Kemajuan untuk Perhitungan Tundaan Seragam.....	18
Tabel V.1. Data Waktu Sinyal	30
Tabel V.2. Perhitungan Arus Lalu Lintas (Selasa, 10 Desember 2013) .	32
Tabel V.3. Perhitungan Arus Lalu Lintas (Sabtu, 11 Januari 2013).....	32
Tabel V.4. Komposisi Lalu Lintas pada Jam Puncak	33
Tabel V.5. Data Kendaraan Tak Bermotor	35
Tabel V.6. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Kondisi <i>Existing</i>	38
Tabel V.7. Perilaku Lalu Lintas Kondisi <i>Existing</i>	43
Tabel V.8. Data Waktu Sinyal Alternatif Pertama.....	45
Tabel V.9. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif Pertama.....	46
Tabel V.10. Perilaku Lalu Lintas Alternatif Pertama	51
Tabel V.11. Komposisi Arus Lalu Lintas Alternatif Pertama.....	53
Tabel V.12. Data Waktu Sinyal Alternatif Pertama.....	57
Tabel V.13. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif Pertama.....	58
Tabel V.14. Perilaku Lalu Lintas Alternatif Pertama	63
Tabel V.15. Data Arus Lalu Lintas Metode HCM 2000.....	65
Tabel V.16. Faktor Penyesuaian Arus Jenuh	69
Tabel V.17. Faktor Penyesuaian Pengaruh Pejalan Kaki dan Sepeda	70
Tabel V.18. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Kondisi <i>Existing</i> HCM 200.....	71
Tabel V.19. Perilaku Lalu Lintas Kondisi <i>Existing</i> HCM 2000	73
Tabel V.20. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif Pertama HCM 2000.....	74
Tabel V.21. Perilaku Lalu Lintas Alternatif Pertama HCM 2000	76
Tabel V.22. Komposisi Arus Lalu Lintas Alternatif Kedua HCM 2000.....	77
Tabel V.23. Faktor Penyesuaian Arus Jenuh Alternatif Kedua	78
Tabel V.24. Faktor Penyesuaian Pejalan Kaki dan Sepeda Alternatif Kedua.....	79
Tabel V.25. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Alternatif Kedua HCM 2000.....	80
Tabel V.26. Perilaku Lalu Lintas Alternatif Kedua HCM 2000	82
Tabel V.27. Analisis Kinerja Simpang MKJI 1997	82
Tabel V.28. Analisis Kinerja Simpang HCM 2000	83
Tabel V.29. Perbandingan Hasil Pengamatan Di Lapangan dan Hasil Analisis	86

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II.1.	Konflik Utama dan Konflik Kedua pada Simpang Bersinyal	6
Gambar III.1.	PerhitunganJumlahAntriandalamSmp.....	12
Gambar IV.1.	PetaLokasiSimpang.....	19
Gambar IV.2.	DenahSurveyor	23
Gambar IV.3.	BaganAlirPenelitian	26
Gambar V.1.	DenahdanKondisiGeometrikSimpangNonongan	27
Gambar V.2.	TitikKonflikSimpangNonongan.....	30
Gambar V.3.	FaseSinyalKondisiExisting	31
Gambar V.4.	Diagram FaseKondisiExisting.....	31
Gambar V.5.	DistribusiLaluLintasdalamSmp/jam	34
Gambar V.6.	Diagram SinyalAlternatifPertama.....	45
Gambar V.7.	DenahSkenarioPembalikanArahArusLaluLintas	52
Gambar V.8.	DistribusiLaluLintasPembalikanArahArusLaluLintas.....	54
Gambar V.9.	FaseSinyalPembalikanArahArusLaluLintas	54
Gambar V.10.	Diagram SinyalAlternatifKedua.....	57
Gambar V.11.	KondisiGeometrikKondisiExistingMetode HCM 2000	64
Gambar V.12.	DistribusiLaluLintasKondisiExistingdengan Motode HCM 2000	66
Gambar V.13.	KondisiGeometrikAlternatifKedua HCM 2000	76
Gambar V.14.	Gap padaSimpangNonongan	85
Gambar V.15.	PrmakaianLajurBelokKiriSaatBerhrnti Di Persimpangan	86
Gambar V.16.	PemakaianJalan Di AtasRelSaatBerhenti Di Persimpangan	87

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

LV	KENDARAAN RINGAN	Kendaraan bermotor ber as 2 dengan 4 roda (meliputi: mobil penumpang, oplet, mikrobis, <i>pick-up</i> dan truk kecil sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
HV	KENDARAAN BERAT	Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistim klasifikasi Bina Marga). Catatan: Lihat Bab 2- 5 dan 6-7 untuk definisi khusus dari tipe kendaraan lainnya yang digunakan pada metode perhitungan jalan perkotaan dan luar kota.
MC	SEPEDA MOTOR	Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
UM	KENDARAAN TAK BERMOTOR	Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistim klasifikasi Bina Marga). Catatan: Dalam manual ini kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas tetapi sebagai hambatan samping.
Emp	EKIVALENSI MOBIL PENUMPANG	Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas (untuk

		mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, $emp = 1.0$).
smp	SATUAN MOBIL PENUMPANG	Satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.
ST	LURUS	Indeks untuk lalu lintas yang lurus.
RT	BELOK KANAN	Indeks untuk lalu lintas yang belok kanan.
RTOR	BELOK KANAN LANGSUNG	Indeks untuk lalu lintas yang belok kanan yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.
LT	BELOK KIRI	Indeks untuk lalu lintas yang belok kiri.
LTOR	BELOK KIRI LANGSUNG	Indeks untuk lalu lintas yang belok kiri yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.
P_{RT}	RASIO BELOK KANAN	Rasio untuk lalu lintas yang belok kanan.
Q	ARUS LALU LINTAS	Jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT (Lalu lintas Harian Rata-Rata Tahunan).
QL	PANJANG ANTRIAN	Panjang kendaraan mengantri dalam suatu pendekat (m).
NQ	ANTRIAN	Jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (kend/smp).
NS	ANGKA HENTI	Jumlah rata-rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang-ulang dalam antrian).

C	KAPASITAS	Arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya: rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu lintas dan sebagainya. Catatan: Biasanya dinyatakan dalam kend/jam atau smp/jam). Kapasitas harian sebaiknya tidak digunakan sebagai ukuran karena akan bervariasi sesuai dengan faktor-k.
DS	DERAJAT KEJENUHAN	Rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. Catatan: Biasanya dihitung per jam.
D	TUNDAAN	Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang. Catatan: Tundaan terdiri dari TUNDAAN LALU-LINTAS (DT) yang disebabkan pengaruh kendaraan lain; dan TUNDAAN GEOMETRIK (DG) yang disebabkan perlambatan dan percepatan untuk melewati fasilitas (misalnya akibat lengkung horisontal pada persimpangan).
PSV	RASIO KENDARAAN TERHENTI	Rasio dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti dari sinyal.
	PENDEKAT	Daerah dari lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis-henti. (Jika gerakan belok kiri atau belok kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas,

		sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat atau lebih).
W_A	LEBAR PENDEKAT	Lebar bagian pendekat yang diperkeras, diukur dibagian tersempit disebelah hulu (m).
W_{MASUK}	LEBAR MASUK	Lebar bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).
W_{KELUAR}	LEBAR KELUAR	Lebar bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lintas berangkat setelah melewati persimpangan jalan (m).
W_e	LEBAR EFEKTIF	Lebar bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan pertimbangan terhadap W_A , W_{MASUK} , W_{KELUAR} dan gerakan lalu lintas membelok (m).
COM	KOMERSIAL	Lahan niaga (sbg. Contoh : toko, restoran, kantor,) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RES	PERMUKIMAN	Lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RA	AKSES TERBATAS	Jalan masuk langsung tidak ada atau terbatas (sbg. Contoh, karena adanya penghalang, jalan samping dsb.).
CS	UKURAN KOTA	Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan .
SF	HAMBATAN SAMPING	Dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot dan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat.

i	FASE	Bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas (I = indeks untuk nomor fase).
c	WAKTU SIKLUS	Waktu untuk urutan lengkap dari indekasi sinyal (sebagai contoh, diantara saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama (det).
S	ARUS JENUH	Besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).
S_0	ARUS JENUH	Besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat sama kondisi ideal (smp/jam hijau).
g	WAKTU HIJAU	Waktu nyala hijau dalam suatu pendekat (det).
g_{max}	WAKTU HIJAU MAKSIMUM	Waktu hijau maksimum yang diijinkan dalam suatu fase untuk kendali lalu lintas aktualisi kendaraan.
ALL		
RED	WAKTU MERAH SMUA	Waktu dimana sinyal merah menyala bersama dalam pendekat-pendekat yang dilayani dalam dua fase sinyal yang berurutan.
AMBER		
	WAKTU KUNING	Waktu dimana kuning dinyalakan setelah hijau dalam sebuah pendekat (det).
IG	ANTAR HIJAU	Periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan.
LTI	WAKTU HILANG	Jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap (det). Waktu hilang juga dapat diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan

jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan.

PHF FAKTOR JAM PUNCAK

Faktor jam puncak merupakan faktor yang mempengaruhi arus puncak saat jam sibuk pada suatu simpang.

g_p

WAKTU HIJAU
PEJALAN KAKI

Waktu siklus hijau yang dibutuhkan pejalan kaki untuk menyebrang.

v_p

KECEPATAN
RATA-RATA PEJALAN
KAKI

Kecepatan yang dibutuhkan pejalan kaki untuk menyebrang.

N_{ped}

JUMLAH PEJALAN
KAKI

Jumlah pejalan kaki yang menyebrang selama 1 jam.

N_{bic}

JUMLAH SEPEDA

Jumlah sepeda yang melewati simpang selama 1 jam.

Q_{pedg}

JUMLAH PEJALAN
KAKI SELAMA
FASE HIJAU

Jumlah pejalan kaki yang menyebrang selama fase hijau.

Q_{bicg}

JUMLAH SEPEDA
SELAMA FASE HIJAU

Jumlah sepeda yang menyebrang selama fase hijau.

E_T

EKIVALEN UNTUK
TRUK

Faktor konversi dari kendaraan berat ke kendaraan ringan ekuivalen untuk truk dalam HCM 2000 memiliki nilai 2 smp/HV.

JK	JENIS KEDATANGAN	Jenis kedatangan merupakan jenis kedatangan kendaraan dari hulu sampai hilir dari suatu lengan simpang. Jika kedatangannya secara acak termasuk dalam jenis kedatangan tipe 3.
	RASIO V/C	Rasio v/c adalah perbandingan volume dengan kapasitasnya, sama dengan DS pada MKJI 1997 yaitu perbandingan Q/C, maka untuk analisis HCM 2000 digunakan notasi Q/C (DS).
D	TUNDAAN	Waktu tempuh tambahan yang digunakan untuk melewati simpang dibandingkan tanpa ada simpang.
W	LEBAR LAJUR	Lebar lajur untuk notasi HCM 2000 (lebar standar HCM adalah 3,6 m)
f_{bb}	FAKTOR PENGHENTIAN BUS	Memperhitungkan dampak bus kota yang berhenti untuk menurunkan atau menaikan penumpang.
f_a	FAKTOR JENIS KAWASAN	Mempertimbangkan ketidak efisienan kawasan persimpangan perdagangan dengan kawasan selain perdagangan.
f_{LU}	FAKTOR PENGGUNAAN LAJUR	Memperhitungkan distribusi lalu lintas yang tak sama dalam lengan simpang.
k	FAKTOR TUNDAAN INKREMENTAL	Nilai k untuk simpang bersinyal dengan kondisi sinyal pra waktu adalah 0,5.
T	DURASI PERIODE ANALISIS	Waktu periode analisis simpang yaitu 0,25 atau selama 15 menit.

A_{pbT}	PENYESUAIAN FASE YANG DIIJINKAN	Penyesuaian fase yang diijinkan akibat penghentian pejalan kaki dan sepeda yang menyebrang.
N_m	JUMLAH MANUVER PARKIR	Jumlah manuver kendaraan yang parkir dalam 1 jam.
N_B	JUMLAH PENGHENTIAN BUS	Jumlah bus yang berhenti di sekitar simpang dalam 1 jam.
v_g	ARUS YANG TAK DISESUAIKAN	Jumlah arus yang tidak disesuaikan dalam lengan simpang.
v_{gl}	ARUS TERTINGGI YANG TAK DISESUAIKAN	Jumlah arus paling tertinggi yang tidak disesuaikan dalam lengan simpang.
OCC_{pedg}	<i>AVERAGE PEDESTRIAN OCCUPANCY</i>	Rata – rata pengaruh pejalan kaki yang menyeberang terhadap kendaraan yang berbelok.
OCC_{bicg}	<i>AVERAGE BICYCLE OCCUPANCY</i>	Rata – rata pengaruh sepeda yang menyeberang terhadap kendaraan yang berbelok.
OCC_r	<i>RELEVANT AVERAGE PEDESTRIAN & BICYCLE</i>	Rata – rata pengaruh sepeda dan pejalan kaki yang menyeberang terhadap kendaraan yang berbelok.

q_p	ARUS YANG DISESUAIKAN	Arus lalu lintas yang telah dipengaruhi oleh faktor jam puncaknya.
PF	FAKTOR PENYESUAIAN KEMAJUAN	Proporsi kendaraan yang tinggi atau rendah saat kedatangan.
d_1	TUNDAAN KENDALI SERAGAM	Tundaan kendali seragam dengan mengandaikan kedatangan seragam.
d_2	TUNDAAN INKREMENTAL	Tundaan inkremental untuk memperhitungkan kedatangan acak dan mengandaikan tidak terdapat antrian awal.
V	VOLUME	Volume adalah jumlah kendaraan yang melintasi jalan dalam waktu yang panjang. Untuk analisis HCM 2000 digunakan Arus (Q).
s	ARUS JENUH	Jumlah seluruh antrian di dalam suatu simpang. Dalam analisis HCM digunakan notasi S, karena maksudnya sama hanya beda notasinya.
C	SIKLUS	Urutan lengkap dari sinyal lampu lalu lintas. Dalam analisis HCM digunakan notasi c, karena maksudnya sama hanya beda notasinya.
c	KAPASITAS	Arus lalu lintas maksimum. Dalam analisis HCM digunakan notasi C, karena maksudnya sama hanya beda notasinya.
P_{RTA}	PROPORSI KENDARAAN BELOK KANAN DARI ARAH BERLAWANAN	Perbandingan antara kendaraan yang berbelok dari arah berlawanan dengan total kendaraan dari arah lawan.

ABSTRAKSI

PENGARUH PEMBALIKAN ARAH ARUS LALU LINTAS TERHADAP KINERJA SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Nonongan Kota Surakarta)

Kota Surakarta adalah kota besar yang mempunyai jumlah penduduk 557.251 jiwa pada tahun 2013, memiliki beberapa simpang bersinyal salah satunya Simpang Bersinyal Nonongan. Letak Simpang Bersinyal Nonongan pada pertemuan antara Jalan Slamet Riyadi dengan Jalan Yos Sudarso dan Jalan K. H. Ahmad Dahlan. Masalah yang terjadi adalah kemacetan pada Jalan Yos Sudarso yang berdampak pada Simpang Nonongan, berdasarkan permasalahan di atas, peneliti mencoba untuk membuat alternatif penyelesaian dengan cara pembalikan arah arus lalu lintas. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja simpang kondisi *existing* dan kondisi setelah pembalikan arah arus lalu lintas, selanjutnya apakah kondisi pembalikan arah arus lalu lintas ini lebih optimal dibandingkan dengan kondisi *existing*.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer (kondisi geometrik, lingkungan, arus lalu lintas, dan sinyal lalu lintas), serta data sekunder (jumlah penduduk). Analisis kondisi *existing* menggunakan MKJI 1997 dan analisis kondisi pembalikan arah arus lalu lintas menggunakan dua metode, yaitu metode MKJI 1997 dan HCM 2000. Parameter yang digunakan adalah derajat kejenuhan (DS), panjang antrian (QL), dan tundaan (D), sedangkan metode HCM 2000, menggunakan parameter derajat kejenuhan (DS) dan tundaan (D).

Berdasarkan hasil analisis kondisi *existing* pada Jalan Slamet Riyadi didapatkan DS = 1,065 dengan QL berdasarkan Gambar III.1 = 131,4 m, sedangkan berdasarkan ekstrapolasi = 441,9 m, D = 151,4 detik/smp, sedangkan pada Jalan Yos Sudarso DS = 0,923 dengan QL = 102,0 m, D = 56,6 detik/smp. Hasil yang paling optimal untuk kondisi pembalikan arah arus lalu lintas dengan MKJI 1997 pada Jalan Slamet Riyadi DS = 0,762 dengan QL = 102,9 m, D = 24,6 detik/smp, sedangkan pada Jalan Yos Sudarso DS = 0,359 dengan QL = 30,0 m, D = 31,4 detik/smp. Hasil dari HCM 2000 yang paling optimal pada Jalan Slamet Riyadi D = 1,778 dengan D = 359,5 detik/smp, dan pada Jalan Yos Sudarso DS = 1,241, D = 131,1 detik/smp. Hasil yang optimal adalah pembalikan arah arus lalu lintas menggunakan MKJI 1997.

Kata kunci: simpang bersinyal, pembalikan arah arus, derajat kejenuhan, tundaan.